WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

A23L 2/08, 2/74, B01D 61/58

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 98/24331

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

11. Juni 1998 (11.06.98)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP97/06404

(22) Internationales Anmeldedatum:

17. November 1997

(17.11.97)

A1

(30) Prioritätsdaten:

2951/96

2. Dezember 1996 (02.12.96) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BARTH FRUIT AG [CH/CH]; Hegenheimerstrasse 29, CH-4123 Allschwil (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SAMHABER, Wolfgang, M. [CH/CH]; Niederholzstrasse 58, CH-4125 Riehen (CH). GYSIN, Hans-Rudolf [CH/CH]; Sevogelstrasse 9, CH-4052 Basel (CH).

(74) Anwälte: VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, F., R. usw.; Widenmayerstrasse 5, D-80538 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CN, CZ, EE, HU, IL, JP, KR, LV, MD, MK, MX, NO, PL, RO, SI, SK, TR, UA, US, VN, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: METHOD OF PROCESSING, IN PARTICULAR CONCENTRATING, FRUIT AND/OR VEGETABLE JUICE AND ARRANGEMENT FOR CARRYING OUT THIS METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VERARBEITEN, INSBESONDERE KONZENTRIEREN, VON FRUCHT- UND/ODER GEMÜSESAFT SOWIE ANLAGE ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

(57) Abstract

According to the invention, at least one enzyme (5) is added to a juice (3) consisting of fruit and/or vegetable juice in order to break down solids particles present in said juice. The resultant mixture (6) is clarified by at least one filtration process so that a clear, solids-free juice fraction (21) is produced which contains dissolved juice components, for example sugar, acids, vitamins and aromatic substances. The juice fraction (21) is filtered by means of a first membrane filter (32), that is a reverse osmosis filter. The resultant first retentate (33) is filtered by means of a second membrane filter (45), that is a nano filter, such that a second retentate (46) is produced. The juice fraction (21) is highly concentrated in a gentle manner by the gradual filtration processes using the two membrane filters (32, 45) at low temperatures. Formed from the second retentate (46) is a highly concentrated high-quality juice concentrate (47) which contains all the substances dissolved in the juice (3) and in the juice fraction (21) in a practically unchanged state and in at least approximately the same proportions as in the clear juice fraction (21).

(57) Zusammenfassung

Beim Verfahren wird einem Frucht- und/oder Gemüsesaft mindestens ein Enzym (5) zum Aufschliessen im Saft (3) enthaltener Feststoffteilchen zugefügt. Das dadurch gebildete Gemisch (6) wird durch mindestens eine

Klärfiltration geklärt, so dass eine klare, feststofffreie Saftfraktion (21) entsteht, die gelöste Saftkomponenten, beispielsweise Zucker, Säuren, Vitamine und Aromastoffe enthält. Die Saftfraktion (21) wird mit einem ersten Membranfilter (32), nämlich einem Umkehrosmosefilter filtriert. Das dabei entstehende, erste Retentat (33) wird mit einem zweiten Membranfilter (45), nämlich einem Nanofilter filtriert, so dass ein zweites Retentat (46) entsteht. Die Saftfraktion (21) wird durch die stufenweisen Filtrationen mit den beiden Membranfiltern (32, 45) bei niedrigen Temperaturen stark und schonend konzentriert. Aus dem zweiten Retentat (46) wird ein hochkonzentriertes, eine hohe Qualität aufweisendes Saftkonzentrat (47) gebildet, das alle im Saft (3) und in der Saftfraktion (21) gelösten Stoffe in praktisch unverändertem Zustand mindestens annähemd mit den gleichen Anteils-Verhältnissen enthält wie die klare Saftfraktion (21).

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

		500	O marian	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AL	Albanien	ES	Spanien	LT	Litauen	SK	Slowakci
AM	Armenien	FI	Finnland	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AT	Österreich	FR	Frankreich			SZ	Swasiland
ΛU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	TD	Tschad
۸Z	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco		
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungam	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Konge	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	$\mathbf{z}\mathbf{w}$	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK		LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland	LK	Diteim	20	or		

1

Verfahren zum Verarbeiten, insbesondere Konzentrieren, von Frucht- und/oder Gemüsesaft sowie Anlage zur Durchführung des Verfahrens

5

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verarbeiten, insbesondere Konzentrieren, von Frucht- und/oder Gemüsesaft.

10

15

20

Es ist bekannt, Fruchtsaft zur Konzentrierung zu erhitzen, so dass ein Teil des im Saft enthaltenen Wassers verdampft und ein Saftkonzentrat zurückbleibt. Bei einem derartigen Konzentrierungsverfahren entweichen jedoch mit dem Wasserdampf oft auch gelöste, leichtflüchtige Saftkomponenten, beispielsweise Aromastoffe. Ferner werden gewisse im Saftkonzentrat verbleibende Saftkomponenten, beim Erhitzen verändert oder ganz zerstört, so dass das Konzentrat, wenn es beispielsweise später für seine Verwendung wieder verdünnt wird, nicht mehr die gleichen gelösten Komponenten enthält wie der ursprüngliche Saft und dementsprechend oft auch einen anderen Geschmack und/oder eine andere Farbe hat.

Aus der US 5 403 604 A sind Verfahren zum Fraktionieren
von Saft bekannt bei denen ein Saft mit einem Ultrafilter
filtriert das durch dieses hindurch gelangende Permeat mit
einem Nanofilter filtriert wird, so dass ein Retentat mit
einer erhöhten Zuckerkonzentration und ein Permeat mit einer
verkleinerten Zuckerkonzentration gewonnen wird. Das bei der
Nanofiltration entstehende Permeat wird dann eventuell noch
einer Umkehrosmose unterzogen. Ferner wird ein Teil des
Retentats der Ultrafiltration dem Retentat der Nanofiltration
beigefügt und dadurch als Produkt ein Gemisch mit einem
grossen Verhältnis zwischen Zuckergehalt und dem Säuregehalt
gebildet.

2

Diese Verfahren sind - wie schon erwähnt - zum Fraktionieren, nicht zum Konzentrieren von Fruchtsaft vorgesehen und haben den Nachteil, dass die bei den verschiedenen Filtrationen gewonnenen Retentate nur relativ geringe Zuckerkonzentrationen haben. Mit den aus der US 5 403 604 A bekannten Verfahren wäre es auch praktisch kaum möglich oder mindestens sehr schwierig, einen Saft stark zu konzentrieren, weil sonst bei der Filtration ein extrem grosser osmotischer Druck entstehen würde, der wiederum nur mit einem entsprechend hohen Druck überwunden werden könnte. Ferner weichen die Verhältnisse zwischen den Zucker-, Säure- und Aromakonzentrationen der gemäss der US 5 403 604 A gebildeten Produkte stark von den Verhältnissen der entsprechenden Konzentrationen des ursprünglichen Safts ab, was oft unerwünscht ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Verarbeiten, insbesondere Konzentrieren, von Frucht- und/oder Gemüsesaft zu schaffen, das ermöglicht, Nachteile der bekannten Verfahren zu vermeiden. Dabei wird insbesondere ausgehend von der US 5 403 604 A angestrebt, die Konzentration mindestens einer gelösten Saftkomponente, insbesondere des beispielsweise in Form von Glucose und/oder Fructose und/oder Sucrose im Saft vorhandenen Zuckers, möglichst stark zu vergrössern, wobei die Konzentrierung schonend und wirtschaftlich durchführbar sein soll und zudem im Bedarfsfall ermöglicht werden soll, die Konzentrationen von allen gelösten Stoffen des ursprünglichen Safts ungefähr gleich stark zu vergrössern.

30

5

10

15

20

25

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung betrifft ferner eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens, wobei die Anlage gemäss der Erfindung die Merkmale des Anspruchs 16 aufweist.

3

Für die Durchführung des Verfahrens werden mehrere Filtrationen durchgeführt, bei denen verschiedenartige Membranfilter mit verschiedenen Durchlässigkeiten bzw. Rückhaltevermögen verwendet werden. Es sollen hier daher einige Bemerkungen zu verschiedenen Arten von Membranfiltern und Membranfiltrationen eingefügt werden. Bei der Membranfiltration kann zwischen Mikrofiltration (MF), Ultrafiltration (UF), Nanofiltration (NF) und Umkehrosmose (RO -Abkürzung von "Reverse Osmosis") unterschieden werden. Eine Mikrofiltrationsmembran hält Teilchen zurück, deren Grössen mehr als ungefähr 0,1 μm bis 10 μm betragen, während gelöste Stoffe durchgelassen werden. Eine Ultrafiltrationsmembran kann auch kleinere Teilchen und gelöste organische Stoffe mit hohem Molekulargewicht zurückhalten, wobei die Trenngrenze in einem Molekulargewichtsbereich zwischen ungefähr 1000 oder 2000 und einigen 100'000 Dalton liegt. Die Molekulargewichts-Trenngrenze einer Nanofiltrationsmembran beträgt etwa mindestens 100 Dalton, höchstens 2000 Dalton und beispielsweise meistens 200 Dalton bis 1000 Dalton. Eine Nanofiltrationsmembran kann dementsprechend auch gelöste organische Stoffe mit ziemlich niedrigem Molekulargewicht zurückhalten. Dagegen werden gelöste anorganische Stoffe, beispielsweise Salze, von einer Nanofiltrationsmembran mehr oder weniger vollständig durchgelassen. Eine Umkehrosmosemembran kann eine Molekulargewichts-Trenngrenze haben, die deutlich unter 500 und sogar unter 100 Dalton liegt. Eine Umkehrosmosemembran kann auch gelöste anorganische Stoffe, beispielsweise Kochsalz, d.h. Natiumchlorid (NaCl), zu einem grossen Teil zurückhalten. Hierzu ist jedoch anzumerken, dass die Durchlässigkeiten bzw. Rückhaltevermögen der Membranen nicht nur von den Teilchengrössen und/oder Molekulargewichten, sondern vor allem bei

5

10

15

20

25

30

den Umkehrosmose- und Nanofiltrationsmembranen auch von der Art der Stoffe, Moleküle und Ionen, deren chemischen und physikalischen Eigenschaften, deren Wechselwirkung mit der Membran und - wie noch näher dargelegt wird - verschiedenen Verfahrensparametern abhängig sind.

4

Bei den Mikro- und Ultrafiltrationsmembranen werden die Durchlässigkeiten noch ziemlich weitgehend durch die engsten Stellen der Poren und die Teilchen- bzw. Molekülgrössen bestimmt. Diese beiden Membranarten werden daher auch als Porenmembranen bezeichnet. Dagegen wird die Stofftrennung bei den Nanofiltrationsmembranen ziemlich stark und bei den Umkehrosmosemembranen noch stärker durch Lösungs- und Diffusionsvorgänge bestimmt, so dass die Rückhaltevermögen dieser Membranen stark von der Löslichkeit und vom Diffusionsverhalten der gelösten Stoffe abhängig sind. Die Nanofiltrationsmembranen werden daher auch als Übergangsmembranen zwischen Poren- und Löslichkeitsmembranen bezeichnet. Die Umkehrosmosemembranen bilden dann Löslichkeitsmembranen.

20

25

30

35

15

5

10

Die Membranen, insbesondere die Nanofiltrations- und Umkehrosmosemembranen werden häufig durch ihr prozentuales Rückhaltevermögen für mindestens einen bestimmten chemischen, gelösten Stoff charakterisiert. Das Rückhaltevermögen einer Membran hängt dabei von der Art des gelösten Stoffs und verschiedenen anderen Parametern, insbesondere der Zusammensetzung, der Konzentration, dem pH-Wert sowie der Temperatur der zu filtrierenden Lösung und der Druckdifferenz ab, die zwischen der zu filtrierenden Lösung und dem von der Membran durchgelassenen Permeat und also zwischen den zwei Räumen vorhanden ist, die an die beiden einander abgewandten Seiten der Membran angrenzen. Das Rückhaltevermögen hängt ferner von der Konzentration und somit auch von der Permeatausbeute ab, bei welcher die Messung durchgeführt wird. Die Permeatausbeute wird beispielsweise in Gewichtsprozenten

angegeben, wobei sich die letzteren auf das Gewicht der Menge bzw. Charge einer dem Filter zum Filtrieren zugeführten Lösung beziehen.

5

Gemäss der Erfindung wird eine Saftfraktion mit einem ersten Membranfilter filtriert und das dabei entstehende, erste Retentat mit einem zweiten Membranfilter filtriert, so dass ein zweites Retentat entsteht. Die Membran des zweiten Membranfilters hat beim Filtrieren einer wässrigen Natrium-chloridlösung vorzugsweise ein kleineres Rückhaltevermögen für Natriumchlorid (NaCl) als die Membran des ersten Membranfilters. Die Rückhaltevermögen der beiden Membranen sollen dabei selbstverständlich bei gleichen Messbedingungen und Verfahrensparametern, also insbesondere bei gleichen Natrium-chloridkonzentrationen, pH-Werten sowie Temperaturen der zu filtrierenden Lösungen, bei gleichen Drücken der zu filtrierenden Lösungen sowie Permeate und dementsprechend bei gleichen Druckdifferenzen zwischen den Lösungen und Permeaten und bei gleichen Permeatausbeuten gemessen werden.

20

25

5

10

15

Das erste Membranfilter besteht vorzugsweise aus einem Umkehrosmosefilter und ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass es beim Filtrieren einer wässrigen Natriumchloridlösung mit einer Natriumchloridkonzentration von 1 g/l, einem pH-Wert von 7 und einer Temperatur von 20° C bei einer Druckdifferenz von 2 Mpa zwischen der zu filtrierenden Natriumchloridlösung und einem beim Filtrieren entstehenden Permeat sowie bei einer Permeatausbeute von 10 Gew% für Natriumchlorid ein Rückhaltevermögen von mindestens 95% hat. Das erste Membranfilter kann dann bei der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens für vorzugsweise in der Saftfraktion gelöste Zuckerarten, wie Glucose und/oder Fructose und/oder Sacharose, ein Rückhaltevermögen von mindestens 98% aufweisen.

35

Das zweite Membranfilter besteht vorzugsweise aus einem Nanofilter und ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass es beim Filtrieren einer wässrigen Glucoselösung mit einer Glucosekonzentration von 50 g/l, einem pH-Wert von 7 und einer Temperatur von 20° C bei einer Druckdifferenz von 5 Mpa zwischen der zu filtrierenden Glucoselösung und einem beim Filtrieren entstehenden Permeat sowie bei einer Permeatausbeute von 10% für Glucose ein Rückhaltevermögen von mindestens 25% und höchsten 85% hat.

10

15

20

25

30

35

5

Die dem ersten Membranfilter zugeführte, vorzugsweise im wesentlichen klare, d.h. im wesentlichen feststoff-freie Saftfraktion enthält mindestens eine gelöste Komponente des Safts, die bei den Membranfiltrationen im ersten und zweiten Membranfilter in zwei Schritten konzentriert wird. Bei den zum Konzentrieren dienenden Filtrationen mit den Membranfiltern muss jeweils ein osmotischer Druck überwunden werden, der von den Konzentration der bzw. aller gelösten Saftkomponente(n) auf den beiden Seiten der Membranen der Membranfilter abhängig ist. Da die Konzentrierung auf zwei Stufen, d.h. Membranfiltrationen, aufgeteilt ist und da das für die zweite Filtration verwendete, zweite Membranfilter zudem vorzugsweise ein kleineres Rückhaltevermögen hat als das für die erste Filtration verwendete, erste Membranfilter, ermöglicht das erfindungsgemässe Verfahren, die mindestens eine gelöste Saftkomponente bei relativ geringen, bei den Membranfiltern vorhandenen Drücken stark zu konzentrieren.

Die Saftfraktion und das erste Retentat können für die Filtrationen im ersten bzw. zweiten Membranfilter mit Drücken beaufschlagt werden, die vorzugsweise höchstens 18 Mpa und vorzugsweise mindestens 6 Mpa betragen.

Der Frucht- und/oder Gemüsesaft und die dem ersten Membranfilter zugeführte Saftfraktion enthalten normalerweise

gelösten Zucker, beispielsweise mindestens eine der Zuckerarten Glucose, Fructose, Sucrose. Der Zuckergehalt einer aus einem Fruchtsaft gebildeten, klaren, dem ersten Membranfilter zugeführte Saftfraktion beträgt normalerweise mindestens 5 sowie höchstens ungefähr 25 Brix-Grad. Das Verfahren ist insbesondere zum Verarbeiten und Konzentrieren von Saft von einer Art oder von mehreren Arten von tropischen und/oder subtropischen Früchten, beispielsweise Passionsfrüchten und/oder Mangos und/oder Bananen und/oder Ananas und/oder Lychees und/oder Zitrusfrüchten vorgesehen. Eine durch Klären von Passionsfruchtsaft gebildete, klare Saftfraktion hat normalerweise einen Zuckergehalt von 10 bis 15 Brix-Grad. Bei der mittels des ersten Membranfilters durchgeführten Filtration wird aus dem vom ersten Membranfilter zurückgehaltenen, ersten Retentat ein Vorkonzentrat gebildet, dessen Zuckergehalt vorzugsweise mindestens 25 Brix-Grad und beispielsweise 30 bis 40 Brix-Grad beträgt. Bei der Filtration des vorzugsweise mindestens im wesentlichen aus erstem Retentat bestehenden Vorkonzentrats mit dem zweiten Membranfilter kann die Konzentration des gelösten Zuckers durch das Verfahren derart erhöht werden, dass der Zuckergehalt des zweiten Retentats und eines aus diesem gebildeten Saftkonzentrats vorzugsweise mindestens 30 Brix-Grad, besser mindestens 40 Brix-Grad oder noch besser sogar mindestens ungefähr 50 Brix-Grad, aber vorzugsweise höchstens ungefähr 70 Brix-Grad und zum Beispiel 50 bis 60 Brix-Grad beträgt.

Ein Frucht- oder Gemüsesaft enthält normalerweise mindestens eine gelöste bzw. dissozierte Säure sowie mindestens einen gelösten Aromastoff, mindestens ein gelöstes Vitamin und meistens mehrere Säuren und/oder Aromastoffe und/oder Vitamine. Ferner kann der Saft mindestens einen gelösten Farbstoff enthalten. Der Saft und alle aus diesem gewonnenen, zur Bildung des zweiten Retentats sowie Saftkonzentrats dienenden Zwischenprodukte werden bei allen zur Gewinnung des

5

10

15

20

25

30

Safts und zur Bildung des zweiten Retentats aus dem Saft dienenden Vorgängen auf Temperaturen gehalten, die vorzugsweise höchstens 50° C, besser höchstens 30° C oder sogar nur höchstens 20° C und vorzugsweise mindestens 5° C betragen. Die Selektivitäten der zum Konzentrieren mindestens einer gelösten Saftkomponente dienenden Membranfilter und die Verfahrensparameter können beispielsweise derart festgelegt werden, dass alle oder mindestens fast alle im Saft und/oder in der dem ersten Membranfilter zugeführten Saftfraktion gelösten Komponenten bzw. Stoffe des Safts auch im zweiten Retentat enthalten sind und dass die Verhältnisse zwischen den Anteilen der verschiedenen gelösten Stoffe bzw. Komponenten im ursprünglichen Frucht- und/oder Gemüsesaft, in der genannten Saftfraktion und im zweiten Retentat ungefähr gleich gross sind. Das zweite Retentat kann dann insbesondere auch mindestens annähernd alle Arten und mindestens annähernd die gesamten Mengen der im ursprünglichen Saft gelösten Säuren, Aromastoffe, Vitamine und sonstige Stoffe enthalten. Wenn das aus zweitem Retentat gebildete Saftkonzentrat später für seine Verwendung beispielsweise mit Wasser verdünnt wird, kann dadurch eine Flüssigkeit gebildet werden, die dem ursprünglichen Saft in bezug auf die Zusammensetzung und den Geschmack sehr ähnlich ist und kaum von einem natürlichen, frischgepressten Frucht- und/oder Gemüsesaft unterschieden werden kann. Das erfindungsgemässe Verfahren ermöglicht aber die wirtschaftliche Herstellung von hochkonzentriertem Frucht- und/oder Gemüsesaftkonzentraten mit einer hohen, bisher kaum erreichten Qualität, die auch neue Verwendungsmöglichkeiten eröffnet.

30

35

25

5

10

15

20

Die aus dem zweiten Retentat gebildeten Saftkonzentrate müssen für ihre Verwendung oft längere Zeit gelagert und/oder weit transportiert werden. Dies trifft besonders im Fall zu, wenn die Saftkonzentrate aus tropischen und/oder subtropischen Früchten in der Nähe der entsprechenden Pflanzungen

hergestellt werden. Die hohe Konzentration eines aus zweitem Retentat bestehenden Saftkonzentrats ermöglicht, bei dessen Lagerung und Transport erhebliche Kosten einzusparen.

Es besteht auch die Möglichkeit, die Selektivität der Membranen der verwendeten Membranfilter derart zu wählen und das Verfahren derart durchzuführen, dass das zweite Retentat vor allem nur noch eine einzige oder nur einige ausgewählte, gelöste Komponente(n) des Safts und der dem ersten Membranfilter zugeführten Saftfraktion enthält. Man kann beispielsweise vorsehen, dass das zweite Retentat mindestens annähernd allen im urpsrünglichen Saft vorhandenen Zucker, aber höchstens wenig Säure und/oder höchstens wenig Aromastoffe enthält.

15

10

5

Der Erfindungsgegenstand wird nachfolgend anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele erläutert. In der Zeichnung zeigt

20

die Fig. 1 ein vereinfachtes Flussdiagramm eines Verfahrens zum Verarbeiten, insbesondere Konzentrieren von Saft und

die Fig. 2 einen Teil eines Flussdiagramms einer Variante des Verfahrens.

25

30

35

Das Verfahren kann zum Beispiel chargenweise gemäss dem in der Fig. 1 dargestellten Flussdiagramm durchgeführt werden, das auch schematisch dargestellte Teile und Vorrichtungen einer Anlage zur Durchführung des Verfahrens zeigt. Für die Durchführung des Verfahrens wird aus einer Charge von zu verarbeitenden Früchten, beispielsweise Passionsfrüchten, durch Zerkleinern ein Brei 1 gebildet. Dieser wird einer Abscheidevorrichtung 2, beispielsweise einer Zentrifuge oder einem Dekanter, zugeführt und dabei von groben Feststoffteilen befreit, so dass ein Saft 3 entsteht. Dieser ist aus-

schliesslich pflanzlichen Ursprungs und weist eine Flüssigkeit - d.h. eine wässrige Lösung - und in dieser dispergierte
Feststoffteilchen, insbesondere Fruchtmarkteilchen, auf. Diesem ursprünglichen, rein pflanzlichen Saft 3 wird in einer
Aufbereitungs- und Mischvorrichtung 4 mindestens ein Enzym 5
zugeführt. Die Vorrichtung 4 besitzt beispielsweise einen
Tank und eine schematisch angedeutete Rührvorrichtung, so
dass das Enzym 5 gut mit dem Saft 3 vermischt werden kann.
Das Enzym 5 dient zum Aufschliessen von im Saft enthaltenen
Feststoffteilchen, insbesondere Fruchtmarkteilchen und kann
zum Beispiel aus dem unter der Markenbezeichnung PECTINEX
ULTRA SP-L von der Firma Novo Nordisk erhältliche Enzym
bestehen.

Das aus dem ursprünglichen Saft 3 und dem Enzym 5 gebildete Gemisch wird während einer gewissen Verweilzeit im Tank der Vorrichtung 4 belassen und aufbereitet, wobei die in Wasser löslichen Bestandteile des Fruchtmarks mindestens zum grössten Teil aufgeschlossen werden. Dabei entsteht ein Gemisch 6, das eine wässrige Lösung und in dieser suspendierte Feststoffteilchen aufweist. Das Gemisch 6 enthält mindestens eine gelöste Zuckerart, beispielsweise Glucose und/oder Fructose und/oder Sucrose. Das Gemisch enthält ferner mindestens eine gelöste, d.h. dissozierte Säure und beispielweise mehrere solche. Das Gemisch 6 enthält ferner mindestens einen gelösten Aromastoff und beispielsweise mehrere verschiedene gelöste Aromastoffe und auch ein oder mehrere Vitamin(e).

Das Gemisch 6 wird in der Klär-Filtriervorrichtung 11 mindestens einer Klärfiltration unterworfen und zuerst einer Fest/Flüssig-Trennvorrichtung 12 zugeführt. Diese besteht zum Beispiel aus einer Filterpresse, die Mittel zur Druckerzeugung sowie mindestens ein Filtertuch aufweist. Das Gemisch wird von der Trennvorrichtung 12 einer Kuchenfiltration

5

10

15

20

25

30

11

unterzogen und in eine durch das Filtertuch hindurchfliessende, vorgeklärte Saftfraktion 13 und ein feststoffhaltiges Retentat 14, d.h. einen Filterkuchen getrennt, welcher der Trennvorrichtung 12 von Zeit zu Zeit entnommen wird. Die vorgeklärte Saftfraktion 13 wird einem Tank 15 zugeführt. Aus dem Tank 15 wird eine mindestens zum Teil aus der vorgeklärten Saftfraktion 13 bestehende Saftfraktion 16 mit einer Pumpe 17 einem Klär-Membranfilter 18 zugeführt und in dieser einer Querstrom-Membranfiltration unterzogen. Das Klär-Membranfilter 18 besitzt eine Membran, die zum Beispiel als Mikrofiltrationsmembran oder als Ultrafiltrationsmembran ausgebildet ist, so dass die Saftfraktion 16 einer Mikrofiltration (MF) bzw. einer Ultrafiltration (UF) unterzogen wird. Die Membran des Klär-Membranfilters 18 hält bei der Filtration der vorgeklärten Saftfraktion 16 mindestens annähernd alle in diesem vorhandenen Feststoffteilchen sowie Mikroorganismen, wie zum Beispiel Hefen, zurück. Das im Membranfilter 18 anfallende Retentat 19 wird in den Tank 15 zurückgeleitet und in diesem mit der vorgeklärten Saftfraktion 13 vermischt. Das dabei entstehende Gemisch wird dann während einer gewissen Zeitdauer im Querstrom durch das Klär-Membranfilter 18 umgewälzt. Die sich dabei im Tank 15 ansammelnden Feststoffe können von Zeit zu Zeit zusammen mit im Tank 15 vorhandener Flüssigkeit als feststoffhaltiges Retentat 20 aus dem Tank 15 abgeleitet werden.

Das das Klär-Membranfilter 18 passierende Permeat ist im wesentlichen klar und frei von dispergierten Feststoffteilchen sowie mindestens annähernd keimfrei und wird als klare Saftfraktion 21 einem zu einer Konzentrierungsvorrichtung 25 gehörenden Tank 26 zugeführt. Wenn der Tank 26 eine Charge der klaren Saftfraktion 21 enthält, wird aus dem Tank 26 eine Saftfraktion 27 abgeleitet und zur Vorkonzentrierung mittels einer Pumpe 28 einem Umkehrosmosefilter und/oder ersten Membranfilter 32 der Konzentrierungsvorrichtung zugeführt und

5

10

15

20

25

30

im Querstrom durch dieses hindurchgeleitet. Das vom ersten Membranfilter bei einer ersten Membranfiltration, d.h. einer Umkehrosmose (RO), zurückgehaltene, erste Retentat 33 wird wieder in den Tank 26 zurückgeleitet. Das vom ersten Membranfilter 32 durchgelassene, erste Permeat 35 gelangt in einen Tank 36 und kann von Zeit zu Zeit von diesem abgeleitet werden. Das vom ersten Membranfilter 32 in den Tank 26 zurückfliessende, erste Retentat 33 wird im Tank 26 mit der vorher in diesen eingeleiteten, klaren Saftfraktion 21 vermischt. Wie noch erläutert wird, kann zeitweise auch noch ein zweites Permeat 48 in den Tank 36 eingeleitet und eventuell in diesem mit der klaren Saftfraktion 21 vermischt werden. Die im Tank 26 enthaltene Saftfraktion wird nun während einer gewissen Zeitdauer im Querstrom durch das erste Membranfilter 32 hindurch umgewälzt. Die vom Tank 26 zum ersten Membranfilter 32 gepumpte Saftfraktion 23 besteht dementsprechend am Anfang des Vorkonzentrierungsvorgangs einer im Tank 26 vorhandenen Saftfraktions-Charge beispielsweise zum grössten Teil oder ausschliesslich aus der von der Klär-Filtriervorrichtung 11 zugeführten, klaren Saftfraktion 21 und hat ungefähr oder genau die gleiche Zusammensetzung wie diese. Beim Umwälzen der im Tank 26 enthaltenen Saftfraktion wird der Anteil des in dieser enthaltenen ersten Retentats 33 sukzessive grösser, wobei auch die Konzentration dieser Saftfraktion steigt.

25

30

35

5

10

15

20

Wenn die im Tank 26 enthaltene Saftfraktions-Charge die vorgesehene Konzentration hat und mindestens annähernd vollständig aus dem vom ersten Membranfilter 33 zurückgehaltenen ersten Retentat 33 besteht, wird sie als Vorkonzentrat 38 einem Tank 42 zugeführt. Aus diesem wird eine anfänglich aus dem Vorkonzentrat 38 und damit im wesentlichen aus erstem Retentat bestehende Saftfraktion 43 mittels einer Pumpe 44 einem Nanofilter und/oder zweiten Membranfilter 45 der Konzentrierungsvorrichtung 25 zugeführt und im Querstrom durch dieses hindurchgeleitet. Die Saftfraktion 43 wird dabei vom

zweiten Membranfilter 45 einer zweiten Membranfiltration, d.h. einer Nanofiltration (NF), unterzogen. Das vom zweiten Membranfilter 45 zurückgehaltene, zweite Retentat 46 wird in den Tank 42 zurückgeleitet. Die im Tank 42 enthaltene Saftfraktion wird nun im Querstrom durch das zweite Membranfilter 45 umgewälzt. Das anfänglich im Tank 42 enthaltene Vorkonzentrat und/oder erste Retentat 38 wird dabei mit dem zweiten Retentat 46 vermischt und sukzessive durch dieses ersetzt. Dabei wird das Vorkonzentrat 38 konzentriert. Wenn die im Tank 42 enthaltene Saftfraktion nach einer gewissen Umwälz-Zeitdauer mindestens zum grössten Teil aus zweitem Retentat 46 besteht, wird sie als Saftkonzentrat 47 aus dem Tank 42 abgeleitet. Das Saftkonzentrat 47 bildet das Hauptprodukt des Verfahrens. Das beim Konzentrieren des Vorkonzentrats das zweite Membranfilter 45 passierende, bereits erwähnte, zweite Permeat 48 wird wieder dem Tank 22 zugeführt. Wenn eine Charge des Vorkonzentrats 38 vom Tank 26 in den Tank 42 geleitet wurde, kann eine neue Charge der klaren Saftfraktion 21 in den Tank 26 geleitet werden. Das beim Konzentrieren einer Charge des Vorkonzentrats 38 entstehende zweite Permeat 48 wird dann beispielsweise vom Verarbeiten der zweiten Charge der klaren Saftfraktion 21 an im Tank 26 mit der neuen, d.h. jeweils nächsten Charge der klaren Saftfraktion 21 vermischt und zusammen mit dieser vom ersten Membranfilter 32 vorkonzentriert.

Das erste Membranfilter 32 und das zweite Membranfilter 45 besitzen eine erste bzw. zweite Membran. Die beiden Membranfilter 32, 45 und ihre Membranen haben verschiedene Rückhaltevermögen, die vorzugsweise in den in der Einleitung angegebenen Bereichen liegen. Als Membran für das erste Membranfilter 32, d.h. das Umkehrosmosefilter, kann zum Beispiel eine Membran des Typs FILMTEC TW30 verwendet werden. Als Membran für das zweite Membranfilter 45, d.h. für das Nanofilter, kann zum Beispiel eine Membran des Typs FILMTEC NF 70

5

10

15

20

25

30

PCT/EP97/06404 WO 98/24331 14

verwendet werden. Membranen dieser Typen sind von der Filmtec Corp., einer Tochterfirma von The Dow Chemical Company erhältlich.

Die für die Filtrationen mit dem Membranfilter 18 der Klär-Filtriervorrichtung 11 und mit den Membranfiltern 32, 45 der Konzentriervorrichtung 31 erforderlichen Drücke können mindestens zum Teil mit den Pumpen 17, 28 und 44 erzeugt werden und in den in der Einleitung genannten Bereichen liegen. Im übrigen können für die Förderung der verschiedenen Zwischenprodukte und/oder für die Druckerzeugung in den Membranfiltern 18, 32, 45 noch zusätzliche, im Flussdiagramm nicht gezeichnete Pumpen vorhanden sein. Der Saft 3 und die verschiedenen Zwischen- und/oder Nebenprodukte können nötigenfalls vorübergehend in den verschiedenen Tanks gelagert werden, wobei der Inhalt der Tanks mit schematisch in der Fig. 1 angedeuteten Rührvorrichtungen gerührt und durchmischt werden kann.

Der Saft und die aus diesem gebildeten Zwischenprodukte können eventuell während der verschiedenen Verfahrensschritte und bei der Zwischenlagerung in den Tanks mit nicht gezeichneten Heiz- und/oder Kühlvorrichtungen erwärmt und/oder gekühlt werden. Der Brei 1, der Saft 3 und alle aus diesem gewonnenen, zur Bildung des Saftkonzentrats 47 dienenden Zwischenprodukte, das Saftkonzentrat 47 selbst und auch die anderen beim Verfahren anfallenden Nebenprodukte wurden während des ganzen Verfahrens und insbesondere bei allen zur Bildung des zweiten Retentats 46 und des im wesentlichen aus solchem bestehenden Saftkonzentrats 47 dienenden Verfahrens-30 schritten auf Temperaturen gehalten, die in den in der Einleitung genannten Bereichen liegen. Zudem sind das zweite Retentat 46 und das Saftkonzentrat 47 ja infolge der Filtration mit dem Membranfilter 18 im wesentlichen steril und brauchen daher nicht noch durch Erhitzen steril gemacht 35

5

10

15

20

werden. Bei der Herstellung des zweiten Retentats 46 sowie des im wesentlichen aus solchem bestehenden Saftkonzentrats 47 finden daher keine Erhitzungen statt, welche temperaturempfindliche Saftkomponenten, wie etwa Aromastoffe und/oder Vitamine, zerstören oder die Qualität sowie den Geschmack des als Hauptprodukt bestimmten Saftkonzentrats in anderer Weise beeinträchtigen könnten.

Das als Hauptprodukt vorgesehene Saftkonzentrat 47 kann beispielsweise ohne Zugabe von Konservierungsmittel und bei nur leichter Kühlung oder sogar ohne solche transportiert und während einer gewissen Zeitdauer gelagert werden. Das mindestens annähernd alle gelösten Saftkomponenten des Safts 3 und der klaren Saftfraktion 21 enthaltende Saftkonzentrat 47 kann für seine Verwendung dann beispielsweise mit Wasser verdünnt werden und als Getränk dienen.

Die beiden feststoffhaltigen Retentate 14 und 20 können als Nebenprodukte für verschiedene Zwecke, beispielsweise für die Bildung von Nahrungsmitteln und Getränken dienen. Die beiden feststoffhaltigen Retentate 14 und 20 können beispielsweise als Zusätze bei der Herstellung verschiedener Nahrungsmittel, wie Speiseeis, Yoghurt, Cremen und dergleichen verwendet werden.

25

30

35

5

10

15

20

Das erste Permeat 35 besteht zum grössten Teil aus Wasser, kann aber beispielsweise noch ein wenig Säure enthalten und kann beispielsweise als Nebenprodukt zur Bildung eines Getränks oder als Reinigungsflüssigkeit verwendet werden.

Ferner kann man die verschiedenen anfallenden Produkte oder Fraktionen von diesen als Zusätze zu kosmetischen Produkten, wie Parfums und/oder Hautcremen, und/oder für pharmazeutische Produkte verwenden.

Das zweite Permeat 48 kann man beispielsweise noch einen kleinen Anteil von Zucker und/oder anderen gelösten Saftkomponenten enthalten, die durch die Rückführung in den Tank 26 und über diesen zum ersten Membranfilter 32 zurückgewonnen werden können. Eventuell kann das zweite Permeat 48 jedoch nur zum Teil oder überhaupt nicht zum Membranfilter 32 zurückgeführt und zum Teil oder vollständig als Nebenprodukt verwendet werden.

10

15

20

25

30

35

5

Die in der Fig. 2 gezeichnete Konzentrierungsvorrichtung 50 besitzt die auch bei der in der Fig. 1 gezeichneten Konzentrierungsvorrichtung 25 vorhandenen Teile, nämlich die Tanks 26, 36, 42, die Pumpen 27, 44, das erste Membranfilter 32 und das zweite Membranfilter 45 sowie noch eine zusätzliche Klärfiltrationsstufe mit einem Tank 51, einer Pumpe 53 und einem Klärfilter 54. Das letztere ist als Mikro- oder Ultrafilter ausgebildet. Unter gewissen Umständen kann die klare Saftfraktion 21 bei der Filtration im ersten Membranfilter 32 wieder etwas getrübt werden, so dass das erste Retentat 33 dispergierte Feststoffteilchen enthält. Damit das vom Nanofilter und/oder zweiten Membranfilter 45 zurückgehaltene, zweite Retentat 46 nicht auch trüb wird, kann das Vorkonzentrat 38 aus dem Tank 26 statt direkt dem Nanofilter zuerst dem Tank 51 der Klärfiltrationsstufe zugeführt werden. Die aus dem Tank 51 abgeleitete, anfänglich mindestens zum grössten Teil aus dem Vorkonzentrat 38 bestehende Saftfraktion 52 wird von einer Pumpe 53 zum Klärfilter 54 gepumpt und im Querstrom durch dieses hindurchgeleitet. Das vom Klärfilter 54 bei der Mikro- oder Ultrafiltration (MF/UF) zurückgehaltene Retentat 55 wird in den Tank 51 zurückgeleitet und mit dem in diesem vorhandenen, trüben Vorkonzentrat 38 vermischt. Die im Tank 51 enthaltene Saftfraktion wird dann während einer gewissen Zeitdauer durch das Klärfilter 54 hindurch umgewälzt. Dabei sammeln sich im

17

Tank 51 Feststoffe an, die von Zeit zu Zeit zusammen mit im Tank 51 vorhandener Flüssigkeit als feststoffhaltiges Retentat 56 aus dem Tank 51 abgeleitet. Dieses feststoffhaltige Retentat 56 kann dann als Nebenprodukt für ähnliche Zwecke wie die feststoffhaltigen Retentate 14 und 20 verwendet werden. Das durch das Klärfilter 54 hindurch gelangende, von diesem geklärte Permeat 57 wird dem Tank 42 zugeführt. Das geklärte Permeat 57 wird dann mit dem zweiten Membranfilter 45 analog konzentriert, wie es anhand der Fig. 1 für das Vorkonzentrat 38 beschrieben wurde.

Das Verfahren kann noch in anderer Weise geändert werden. Beispielsweise kann die aus einer Filterpresse 12 bestehende Fest-/Flüssig-Trennvorrichtung weggelassen und das Gemisch 6 aus der Aufbereitungsvorrichtung 4 direkt dem Tank 15 zugeführt werden. Ferner kann der Saft statt chargenweise kontinuierlich verarbeitet und konzentriert werden.

BNSDOCID: <WO____9824331A1_I_>

5

10

PATENTANSPRÜCHE

- 1. Verfahren zum Verarbeiten, insbesondere Konzentrieren von Frucht- und/oder Gemüsesaft (3), wobei eine flüssige, mindestens eine gelöste Komponente des Safts (3) enthaltende 5 Saftfraktion (23) mit einem Membranfilter (32 filtriert wird, so dass ein vom Membranfilter (32) zurückgehaltenes Retentat (33) die mindestens eine gelöste Komponente in höherer Konzentration enthält als die Saftfraktion (23), dadurch gekennzeichnet, dass vom genannten, ersten Membranfilter (32) 10 zurückgehaltenes, erstes Retentat (33) mit einem zweiten Membranfilter (45) filtriert wird, so dass dieses ein zweites Retentat (46) zurückhält, in dem die mindestens eine, gelöste Komponente in noch höherer Konzentration vorhanden ist als im ersten Retentat (33). 15
 - 2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Membranfilter (45) bei gleichen Verfahrensparametern ein kleineres Rückhaltevermögen für in gelöstem Zustand in einer zu filtrierenden, wässrigen Lösung enthaltenes Natriumchlorid hat als das erste Membranfilter (32).
 - 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der verwendete Saft (3) eine Flüssigkeit und in dieser vorhandene Feststoffteilchen aufweist, dass dem Saft (3) mindestens ein Enzym (5) zum Aufschliessen der Feststoffteilchen zugefügt wird und ein dadurch gebildetes Gemisch (6) einer Klärfiltration unterzogen und dadurch in die genannte, im wesentlichen feststoff-freie Saftfraktion (23) und in mindestens ein feststoffhaltiges Retentat (14, 19) getrennt wird.
 - 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch (6) bei der Klärfiltration einer Querstrom-

20

25

19

filtration mit einer Mikrofiltrationsmembran oder einer Ultrafiltrationsmembran unterzogen wird.

- 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Saft bei der Klärfiltration vor der Querstromfiltration einer mittels einer Fest-/Flüssig-Trennvorrichtung (12), beispielsweise einer Filterpresse, durchgeführten Kuchenfiltration unterzogen wird.
- 6. Verfahren nach einer der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Saft (3) und alle aus diesem gewonnenen, zur Bildung des zweiten Retentats (46) dienende Zwischenprodukte (6, 13, 16, 19, 21, 23, 33, 38 43, 52, 55, 57) bei allen zur Gewinnung des Safts (3) und zur Bildung des zweiten Retentats (46) aus dem Saft (3) dienenden Vorgängen auf Temperaturen von höchstens 50° C und beispielsweise mindestens 5° C gehalten wird.
 - 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das verwendete erste Membranfilter (32) ein Umkehrosmosefilter ist und dass das zweite verwendete Membranfilter (46) ein Nanofilter ist.
- 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch
 gekennzeichnet, dass das verwendete, erste Membranfilter (32)
 derart ausgebildet ist, dass es beim Filtrieren einer wässrigen Natiumchloridlösung mit einer Natriumchloridkonzentration
 von 1 g/l, einem pH-Wert von 7 und einer Temperatur von 20° C
 bei einer Druckdifferenz von 2 Mpa zwischen der zu filtrierenden Natriumchloridlösung und einem beim Filtrieren entstehenden Permeat sowie bei einer Permeatausbeute von 10 Gew.%
 für Natriumchlorid ein Rückhaltevermögen von mindestens 95%
 hat.

5

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das verwendete zweite Membranfilter (45) derart ausgebildet ist, dass es beim Filtrieren einer wässrigen Glucoselösung mit einer Glucosekonzentration von 50 g/l, einem pH-Wert von 7 und einer Temperatur von 20° C bei einer Druckdifferenz von 5 Mpa zwischen der zu filtrierenden Glucoselösung und einem beim Filtrieren entstehenden Permeat sowie bei einer Permeatausbeute von 10 Gew.% für Glucose ein Rückhaltevermögen von mindestens 25% und höchstens 85% hat.

10

15

20

5

- 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Saftfraktion (21) und das erste Retentat (33) für die Filtrationen mit dem ersten bzw. zweiten Membranfilter (32, 45) mit Drücken beaufschlagt werden, die höchstens 18 MPa und zum Beispiel mindestens 6 MPa betragen.
- 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein beim Filtrieren des ersten Retentats (33) das zweite Membranfilter (45) passierendes Permeat (48) wieder dem ersten Membranfilter (32) zugeführt und von diesem filtriert wird.
- 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Retentat (33) vor seiner Filtration mit dem zweiten Membranfilter (45) noch einer Mikrofiltration (MF) oder Ultrafiltration (UF) unterzogen wird und dass das bei der Mikro- oder Ultrafiltration durchgelassene Permeat (57) dann dem zweiten Membranfilter (45) zugeführt wird.
 - 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Saftfraktion (23) als gelöste Komponente Zucker, beispielsweise in Form von Glucose und/oder Fructose und/oder Sucrose, enthält und dass die Konzentration

des Zuckers bei den Membranfiltrationen mit dem ersten und zweiten Membrantilter (32, 45) derart erhöht wird, dass das zweite Retentat (46) einen Zuckergehalt von mindestens 30 Brix-Grad, vorzugsweise mindestens 40 Brix-Grad und beispielsweise mindestens ungefähr 50 Brix-Grad, jedoch vorzugsweise höchstens ungefähr 70 Brix-Grad aufweist.

- 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Saftfraktion (21) mindestens eine Säure als gelöste Komponente aufweist und dass die Membranfiltrationen mit dem ersten und zweiten Membranfilter (32, 45) derart durchgeführt werden, dass mindestens der grösste Teil der bzw. jeder in der Saftfraktion (21) vorhandenen Säure in das zweite Retentat (46) gelangt.
- 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Saft von tropischen und/oder subtropischen Früchten, beispielsweise von Passionsfrüchten und/oder Mangos und/oder Bananen und/oder Ananas und/oder Lychees und/oder Zitrusfrüchten gewonnen wird.
- 16. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 15, mit einem Membranfilter (32) und Mitteln, um die Saftfraktion (21) derart dem Membranfilter (32) zuzuführen, dass dieses das erste Retentat (33) bildet, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zum genannten, ersten Membranfilter (32) noch ein zweites Membranfilter (45) und Mittel vorhanden sind, um das erste Retentat (33) derart dem zweiten Membranfilter (45) zuzuführen, dass dieses das zweite Retentat (46) bildet.

5

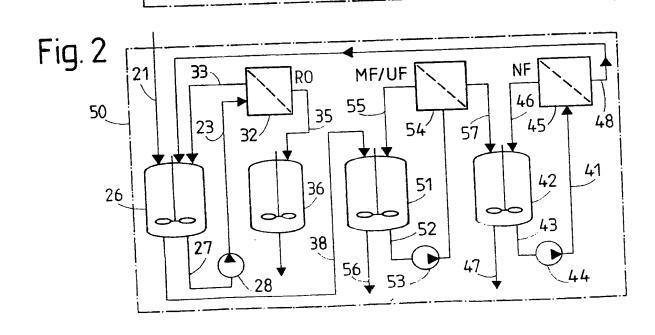
10

15

20

25

Fig. 1 MF/UF 18 11 19. 13-12 21 15. 25 33 48 RO NF 45 35 32 42 36 26 27 28 ·38 43/



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intel Inal Application No PCT/EP 97/06404

A. CLASSI IPC 6	FICATION OF SUBJECT MATTER A23L2/08 A23L2/74 B01D61/	/58	
According to	o International Patent Classification(IPC) or to both national classif	ication and IPC	
B. FIELDS	SEARCHED		
Minimum do IPC 6	ocumentation searched (classification system followed by classifical $A23L - B01D$	ation symbols)	
Documenta	tion searched other than minimumdocumentation to the extent that	t such documents are included in the fields sea	arched
Electronic d	data base consulted during the international search (name of data t	base and, where practical, search terms used)	
C. DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the r	relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 93 07766 A (NUTRASWEET) 29 A see claims; figures & US 5 403 604 A cited in the application	pril 1993	1-16
Α	WO 92 10948 A (BUCHER-GUYER) 9 July 1992 see claims; figures		1,16
A	EP 0 174 594 A (TEXAS A & M UNI SYSTEM) 19 March 1986 see claims; figures	VERSITY	1,16
Fur	ther documents are listed in the continuation of box C.	Patent family members are listed	in annex.
"A" docum	ategories of cited documents : nent defining the general state of the art which is not idered to be of particular relevance	"T" later document published after the inte or priority date and not in conflict with cited to understand the principle or the invention	the application but
filing "L" docum	ent which may throw doubts on priority claim(s) or	"X" document of particular relevance; the cannot be considered novel or canno involve an inventive step when the do	t be considered to ocument is taken alone
citation "O" docum	n is cited to establish the publication date of another on or other special reason (as specified) nent referring to an oral disclosure, use, exhibition or means	"Y" document of particular relevance; the cannot be considered to involve an ir document is combined with one or m ments, such combination being obvious in the art.	iventive step when the ore other such docu-
	nent published prior to the international filing date but than the priority date claimed	"&" document member of the same paten	family
	a actual completion of the international search 30 March 1998	Date of mailing of the international se 03/04/1998	arch report
ļ <u>. </u>	mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2	Authorized officer	
	NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo ⊓l, Fax: (+31-70) 340-3016	Van Moer, A	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

PCT/EP 97/06404

			Publication
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	date
WO 9307766 A	29-04-93	AT 146044 T AU 2874592 A BR 9205506 A CA 2097318 A DE 69215854 D DE 69215854 T EP 0562100 A ES 2095495 T JP 6503480 T MX 9205917 A US 5403604 A	15-12-96 21-05-93 01-03-94 16-04-93 23-01-97 15-05-97 29-09-93 16-02-97 21-04-94 01-05-93 04-04-95
WO 9210948 A	09-07-92	CH 682636 A DE 59106049 D EP 0516769 A JP 5503018 T	29-10-93 24-08-95 09-12-92 27-05-93
EP 174594 A	19-03-86	US 4643902 A AU 579181 B AU 4698685 A CA 1243540 A JP 1672672 C JP 3032989 B JP 61111673 A	17-02-87 17-11-88 13-03-86 25-10-88 12-06-92 15-05-91 29-05-86

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte onales Aktenzeichen PCT/EP 97/06404

		<u> </u>	
A. KLASSII IPK 6	FIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES A23L2/08 A23L2/74 B01D61/58	3	
Nach der in	ternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klass	ifikation und derIPK	
	RCHIERTE GEBIETE		
Recherchier IPK 6	ner Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole A23L B01D))	
Recherchie	rte aber nicht zum Mindestprüfstoffgehörende Veröffentlichungen, sow	eit diese unter die recherchierten Gebiete	fallen
Während de	er internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Na	me der Datenbank und evtl. verwendete S	Suchbegriffe)
C. ALS WE	ESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe	der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 93 07766 A (NUTRASWEET) 29.Apr siehe Ansprüche; Abbildungen & US 5 403 604 A in der Anmeldung erwähnt	il 1993	1-16
Α	WO 92 10948 A (BUCHER-GUYER) 9.Ju siehe Ansprüche; Abbildungen	li 1992	1,16
Α	EP 0 174 594 A (TEXAS A & M UNIVE SYSTEM) 19.März 1986 siehe Ansprüche; Abbildungen 	RSITY	1,16
	itere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu nehmen	X Siehe Anhang Patentfamilie	
"A" Veröft aber I "E" ätteres Anme "L" Veröft schei ande soll o ausg "O" Veröff eine "P" Veröff dem	entlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist s Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen eldedatum veröffentlicht worden ist entlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden ider die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie eißührt) lentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach den oder dem Prioritätsdatum veröffentlich Anmeldung nicht kollidiert, sondern nu Erfindung zugrundeliegenden Prinzips Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bede kann atlein aufgrund dieser Veröffentliertlichung von besonderer Bede kann atlein aufgrund dieser Veröffentliertlichung von besonderer Bede kann incht als auf erfinderischer Tätigi werden, wenn die Veröffentlichung mi Veröffentlichungen dieser Kategorie in diese Verbindung für einen Fachmanr "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselbe	It worden ist und mit der ir zum Verständnis des der is oder der ihr zugrundeliegenden utung; die beanspruchte Erfindung ichtung nicht als neu oder auf achtet werden utung; die beanspruchte Erfindung keiner oder mehreren anderen in Verbindung gebracht wird und in naheliegend ist in Patentfamilie ist
	30.März 1998	03/04/1998	
Name und	l Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Van Moer, A	

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichu. ".n. die zur selben Patentfamilie gehoren

Inte. nates Aktenzeichen
PCT/EP 97/06404

Aligabeti La Volonomia		1 101/ = 1	
Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9307766 A	29-04-93	AT 146044 T AU 2874592 A BR 9205506 A CA 2097318 A DE 69215854 D DE 69215854 T EP 0562100 A ES 2095495 T JP 6503480 T MX 9205917 A US 5403604 A	15-12-96 21-05-93 01-03-94 16-04-93 23-01-97 15-05-97 29-09-93 16-02-97 21-04-94 01-05-93 04-04-95
WO 9210948 A	09-07-92	CH 682636 A DE 59106049 D EP 0516769 A JP 5503018 T	29-10-93 24-08-95 09-12-92 27-05-93
EP 174594 A	19-03-86	US 4643902 A AU 579181 B AU 4698685 A CA 1243540 A JP 1672672 C JP 3032989 B JP 61111673 A	17-02-87 17-11-88 13-03-86 25-10-88 12-06-92 15-05-91 29-05-86

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)